

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

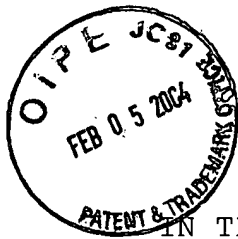
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



PATENT
0698-0161P

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: LIN, Dhei-Shai Conf.: 5576
Appl. No.: 10/659,283 Group: UNASSIGNED
Filed: September 11, 2003 Examiner: UNASSIGNED
For: METHOD AND APPARATUS FOR MANUFACTURING
COLOR FILTER

L E T T E R

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

February 5, 2004

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
TAIWAN, R.O.C.	092116221	June 16, 2003

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

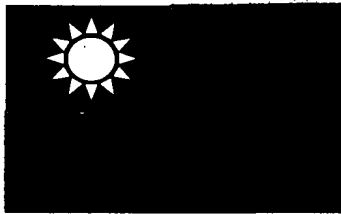
BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By Joe McKinney Muncy
Joe McKinney Muncy, #32,334

KM/asc
0698-0161P

P.O. Box 747
Falls Church, VA 22040-0747
(703) 205-8000

Attachment(s)



10/659, 283

LIN, Dhei-Shai

Sept-11, 2003

BSK

Atty Docket No.

0698-0161

(703)205-8000

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申 請 日：西元 2003 年 06 月 16 日
Application Date

申 請 案 號：092116221
Application No.

申 請 人：林德嘉
Applicant(s)

局 長
Director General

蔡 練 生

發文日期：西元 2003 年 12 月 31 日
Issue Date

發文字號：09221319350
Serial No.

發明專利說明書

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：_____ ※IPC分類：_____

※ 申請日期：_____

壹、發明名稱

(中文) 一種新穎的彩色濾光片製造方法

(英文) An Innovative Fabrication Method for Color Filter

貳、發明人 (共 1 人)

發明人 1 (如發明人超過一人，請填說明書發明人續頁)

姓名：(中文) 林 德 嘉

(英文) Lin, Dhei-Jhai

住居所地址：(中文) 新竹市湖濱二路 35 號 3 樓

(英文) 3F, NO. 35 Hubin 2nd Rd., Hsinchu City, Taiwan

國籍：(中文) 中華民國

(英文) the Republic of China

參、申請人 (共 1 人)

申請人 1 (如發明人超過一人，請填說明書申請人續頁)

姓名或名稱：(中文) 林 德 嘉

(英文) Lin, Dhei-Jhai

住居所或營業所地址：(中文) 新竹市湖濱二路 35 號 3 樓

(英文) 3F, NO. 35 Hubin 2nd Rd., Hsinchu City, Taiwan

國籍：(中文) 中華民國

(英文) the Republic of China

代表人：(中文) _____

(英文) _____

☐ 續發明人或申請人續頁 (發明人或申請人欄位不敷使用時，請註記並使用續頁)

肆、中文發明摘要

本發明乃有關一新穎的彩色濾光片製造方法，其主要特徵在於施作濾色膜圖案時，乃將一個透光基板緊密貼合一個在貼合面有凹槽圖案的平板模具且該凹槽與透光基板面形成的空間可藉由平板模具中的管道與外界連通，再經由平板模具中的管道注入著色光聚合高分子溶液，然後經由該透光基板背面以紫外線照射，使得注入凹槽的著色光聚合高分子溶液中的固含物反應而沉降於透光基板面。

伍、英文發明摘要

An innovative fabrication method for color filter, characterized by a new patterning method for the deposition of colored films on a transparent substrate, by first pressing the transparent substrate to a mold which carries patterned cavity, and the space confined by the substrate surface and the cavity has excess to outside of the mold through connecting tunnels in the mold, then a colored photopolymer solution is introduced into and fill the cavity, and then expose the photopolymer solution to UV radiation from the back side of the transparent substrate, and precipitate the solid content of the colored photopolymer solution on the transparent substrate surface to make colored film pattern.

陸、(一)、本案指定代表圖爲：第二圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- (1) 平板模具
- (2) 注入紅色光聚合高分子的凹槽
- (3) 注入綠色光聚合高分子的凹槽
- (4) 注入藍色光聚合高分子的凹槽
- (5) 透光基板
- (6) 凹槽隔壁
- (7) 黑色矩陣圖框
- (11) 紫外線
- (12) 沉積的紅色光反應高分子固含物
- (13) 沉積的綠色光反應高分子固含物
- (14) 沉積的藍色光反應高分子固含物

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

捌、聲明事項

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間，其日期為：_____

☐ 本案已向下列國家（地區）申請專利，申請日期及案號資料如下：

【格式請依：申請國家（地區）；申請日期；申請案號 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

☐ 主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

7. _____

8. _____

9. _____

10. _____

☐ 主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

【格式請依：申請日；申請案號 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明乃有關在一透光的平面基板上製作光聚合高分子圖案的新穎方法。特別適用於彩色濾光片的製造。

彩色液晶平面顯示器已經廣泛地使用於筆記本型電腦、監視器及電視機和各種有中小尺寸彩色液晶螢幕的可攜式裝置如個人數位助理和手機等。彩色液晶平面顯示器一般而言，主要包含一白色背光模組來提供均勻面向光源；一個由一般載有電極的彩色濾光片與另一片載有對向電極的透光基板組合而成並於兩片基板間灌注有一層液晶的液晶匣，液晶匣與貼付於其前後的兩片偏光板共同形成一控制通過各畫素的光通量之光閥(Light Valve)；以及與前述電極端點相連接的驅動電路及訊號、電源控制系統。彩色濾光片主要以包含紅、綠、藍三色的濾色膜圖案塗佈於一透光基板上而且對應各畫素來控制穿透光閥的光線之顏色的呈現。另外也有在彩色濾光片的基板面上與濾色膜之下設置部分開口的反射膜圖案，使得液晶匣光閥在各畫素有部分透光、部分反射的半反射型液晶顯示器者。在反射的部分，光線進出途徑有兩倍濾色膜厚度以上，而在透光部分則光線只通過一次，因此濾色膜厚度的均勻性或分佈也是影響色彩呈現的一個因素。整體而言，佔彩色液晶面板最大材料成本比例的彩色濾光片是決定液晶顯示器彩色畫面品質的關鍵零件。

一般彩色濾光片以包含紅、綠、藍三色的濾色膜組合為一個畫素來對應彩色液晶顯示器畫面的一個基本單位。亦即一個畫素包含紅、綠、藍三色的次畫素。當各次畫素所對應的液晶匣區域內的液晶按驅動訊號的控制而變化排列時，光線經過該次畫素而射出偏光板的光通量有一定的變化。觀察者在這一瞬間會察覺該區域三個紅、綠、藍次畫素三色混合所呈現的顏色。此即使用在包含彩色陰極射線管等一般顯示器的三原色混色呈現的原理。除了彩色液晶顯示器之外，發白光的有機發光二極體或高分子發光二極體顯示器、色純度不足的電漿顯示器或場發射顯示器亦有使用彩色濾光片的需要。

彩色濾光片的紅、綠、藍三色的次畫素通常以不透光的格子矩陣框，一般通稱黑色矩陣(Black Matrix)，來規範其位子，同時也可防止相鄰次畫素漏光，增強畫面的對比。黑色矩陣框的線寬通常在十至數十微米大小。以相鄰紅、綠、藍三色次畫素合成單一的方形畫素，其大小則多在一百微米以上至數百微米的範圍。紅、綠、藍三色次畫素的排列在目前普及的應用而言，如筆記本型電腦、監視器及電視機和各種有中小尺寸彩色液晶螢幕的可攜式裝置如個人數位助理和手機等，以三色比鄰直排形狀最為盛行。

【先前技術】

傳統上在一平面基板上安置精細圖案，吾人多以各

式印刷法及利用光阻配合光微影成像法(Photolithography)來製作。而彩色濾光片的製造技術便是以此方式發展。

彩色濾光片在近年主要以所謂顏料分散法(Pigment Dispersed Color Filter Method)來製作並供應給薄膜電晶體(Thin Film Transistor, TFT)型或超扭轉配列(Super Twisted Nematic, STN)型液晶面板廠商。另外過去也有以電著法來製造液晶面板用的彩色濾光片。其他用於生產者還有染色法、印刷法以及各種提案可以見於日人兩角 申治所編的“Color Filter”一書中詳細的說明。

顏料分散法產品以高信賴度與精細圖案製作能力而成為主流。它的製程乃在玻璃、石英或塑膠材質的透光基板上將黑色矩陣、紅、綠以及藍色圖案重複使用光微影成像製程來製作。每一層圖案皆經過清洗、塗佈、乾燥、曝光、顯影與烘烤的步驟。

黑色矩陣圖案可以是在已濺鍍有一層遮光鉻膜的透光基板上，使用正型光阻進行曝光、顯影與蝕刻的傳統光蝕刻製程來製作。另外也可使用負型的黑色樹脂光阻直接做成黑色矩陣圖案，省卻鍍膜、蝕刻與正型光阻剝膜的步驟。黑色矩陣一般要求具有足夠的遮光效果並以光學濃度(Optical Density)為指標。大型顯示器通常要求大於 3，中小尺寸者則不低於 1.0。因此一般使用的鉻膜厚度大約在數百奈米以下的範圍而黑色樹脂光阻則約在一左右至數微米的範圍。黑色矩陣圖案通常是第一道製

程，用以設定各種對位圖形。

紅、綠以及藍色圖案與黑色樹脂光阻製程相同，一樣使用著色光阻材料經過塗佈、乾燥、曝光、顯影與硬化。各濾色膜厚度多約在一左右至數微米的範圍，單色膜厚均勻度以最高與最低值相比則在 0.1~0.2 微米的範圍。而以 TFT LCD 使用鉻膜的黑色矩陣者，各色膜厚差，或通稱段差，則多容許在 0.2~0.3 微米的範圍。若是使用樹脂黑色矩陣者則因疊色而落差大，傳統製程中常以塗佈一數微米厚的平坦層或常稱為保護層(overcoat)來取得約 0.2 微米的平坦性。保護層通常為熱固化型高分子。它們基本上利用高分子加熱流動而靠重力與表面張力來掩蓋基板表面的不平整。另外一方面，大面積平板研磨的方法來加強平坦性也早以為業者所使用。

在半反射彩色顯示器用途裡，鋁金屬和其合金常被用為反射膜。而黑色光阻與紅、綠以及藍色濾色膜以相同的光微影成像法來製作成產品。但由於各色次畫素中在反射膜透光部分與反射部分的濾色膜厚度幾乎相同，因此當透光部位呈現足夠色純度與亮度時，反射部位由於光線一進一出走了兩趟使得亮度或反射率不足。

著色光阻在顏料分散法製程中乃使用顏料分散於負型光阻溶液中。一般著色光阻，除顏料之外，與大部分的光聚合高分子系統的光阻有相同的組成。它們主要包含使用自由基聚合的含單個或多個不飽和雙鍵官能基的光反應單體如丙烯酸酯類、甲基丙烯酸酯類、苯乙烯類等和它們的衍生物，以及曝光產生自由基的光起始

劑。各種顏料分散方法可見於許多公開的文獻中。多家商用著色光阻材料也廣泛的使用於各彩色濾光片生產廠。

【發明內容】

本發明乃有關在在在一透光基板面上緊密貼合一在貼合面有凹槽圖案的平板模具且該凹槽與透光基板面形成的空間藉由平板模具中的管道與外界連通，再經由平板模具中的管道注入光聚合高分子溶液，然後經由該透光基板背面以紫外線照射，使得注入凹槽的光聚合高分子溶液中的固含物反應而沉降於透光基板面，且該溶液中可包含色料以用來製作彩色濾光片圖案的新穎方法及其獨特的產品。

以顏料分散法製作的彩色濾光片以高信賴度與精細圖案製作能力而成爲主流。但是它使用多道繁複的微影成像(Photolithography)的步驟，而且須要使用昂貴的塗佈與對位曝光設備。尤其當基板面積爲求生產效益急速放大時，其投資成本更加重生產者的負擔。本發明目的之一乃針對前述缺憾提供一新穎的彩色濾光片製造方法，減少繁複昂貴的製造程序並降低製造成本。

本發明乃一種新穎的彩色濾光片製造方法，其主要特徵在於利用一具有單面開放的微細導流凹槽的平板模具在與已置有黑色矩陣圖案的透光基板貼合後，供輸各著色光反應高分子溶液來充滿各次畫素位置的透光基板面與導流凹槽之間的空間，再自透光基板側對光反應高

分子溶液曝光使其中的固含物聚合、沉降黏著於透光基板面。本發明製程免除至少紅綠藍三色光阻的塗佈與曝光顯影等昂貴步驟，將大幅減低生產成本，並且不因基板面積大小而如傳統旋轉塗佈法有不易做大尺寸的限制，因而特別適合超大尺寸基板的製造。

本發明中新穎的彩色濾光片製造方法，其主要特徵可見於圖一中的截面示意圖。本發明製程，如圖一所示，使用一個平板模具(1)，其一側具有多個彼此平行且分別對應紅綠藍三色次畫素的凹槽(分別依紅綠藍三色次序以(2)、(3)、(4)標示)垂直貫穿於圖面的方向。施作時模具凹槽側，面向已製作黑色矩陣圖案的透光基板(5)對位貼合使得凹槽隔壁(6)直接壓合於黑色矩陣圖框(7)上，再將著色光聚合高分子溶液注入並充滿紅綠藍三色凹槽與透光基板(5)的空間(分別依紅綠藍三色次序以(8)、(9)、(10)標示)。此時再以紫外線(11)自透光基板(5)背面對著色光聚合高分子溶液曝光。紫外線(11)穿過透光基板(5)激發紅綠藍三色的著色光聚合高分子溶液中的光反應組成，如圖二所示，使得原本溶解或均勻分散於溶液中的固含物(分別依紅綠藍三色次序以(12)、(13)、(14)標示)，因光反應聚合而沉積於透光基板(5)表面。前述透光基板(5)與平板模具(1)的貼合可以加壓或吸真空來作緊密的貼合。原本用以分散或溶解著色光聚合高分子組成的大部分溶劑會與沉積的固含物分離而充滿凹槽的空間。此時可以加壓或真空吸除的方式將溶劑與各連通管道中多餘的著色光聚合高分子溶液排出平板模具。然

後再將玻璃基板與平板模具分離，如此平板模具可以重複再使用。

本發明中的平板模具除了具備有前述的凹槽之外並包含引導著色光聚合高分子溶液分流、注入以及控制流體連串、供輸的管道。模具外側並有提供著色光聚合高分子溶液及其他流體，如用來清洗模具內各管道的溶劑、用來抽真空吸氣或加壓開模等外管、開關用的閥門與泵浦。透光基板(5)與平板模具(1)的貼合也可如一般塑膠壓模射出時用機械力壓合。

平板模具中的三維管道連通結構可以如圖三中以對應一個彩色濾光片中，順著連串某一色次畫素的方向之凹槽管道(15)的剖面來進一步說明。圖中包含準備接觸透光基板的凹槽管道層(16)緊密的黏著在鑽有供流體進出的通孔(17)之通孔層(18)，其上則為經由各通孔供輸流體至各凹槽的分流管道層(19)。由於有三色光聚合高分子溶液要在前述連串某一次畫素的方向的分流管道層流動進出，因此對應一彩色濾光片的平行紅綠藍三色排列方向之頭尾各有三個分流管道(20)供紅綠藍三色光聚合高分子溶液使用。分流管道的方向乃垂直於本圖面而與凹槽管道垂直相交並於交接處以通孔(17)相連通。分流管道層(19)之上則為供料層(21)鑿有供料孔(22)用以連通進料口(23)。

圖四則為膠合後的管道連通結構以對應一個彩色濾光片中取一小塊靠畫面外框的畫素組並面對平板模具的凹槽面的透視圖，來進一步詳細說明各管道與通孔的位

置。該圖中由凹槽管道層(參見圖三(16))開始有垂直陰影的部分代表將與透光基板貼合的凹槽管道層平面(24)。該平面延伸至分隔各著色光聚合高分子溶液的隔壁平面(25)。凹槽管道層之上則為通孔層(參見圖三(18))，而圖四中以十點鐘方向斜紋陰影標示的通孔(17)分別依著色光聚合高分子溶液別在凹槽管道方向錯開排列。再上一層的分流管道(20)中則在此對應各色光聚合高分子溶液與凹槽管道(15)垂直排列，並與同色的凹槽管道經由通孔(17)連通。各著色光聚合高分子溶液則如圖四中以某一色的供料孔(26)為例自上層與分流管道(20)連通導入。

前述製程中使用的透光基板(5)上的黑色矩陣圖案也可利用黑色的光聚合高分子溶液依如上述的製程來製作。唯其中只須使用一種著色光聚合高分子溶液，而凹槽圖案相同於黑色矩陣圖案，如圖五中所示。圖五乃一平板模具凹槽管道層(16)的平面示意圖，其中斜紋格子狀長條型圖案(27)乃對應各色次畫素的平台面，其間則為對應黑色矩陣圖案且供黑色光聚合高分子溶液流通的凹槽管道(28)。圖五中左側及上側外圍的斜紋格子圖案乃與前述對應各色次畫素的平台面(27)相同，用以規範黑色光聚合高分子溶液流通。黑色的光聚合高分子沉降之後再經開膜、烘烤、硬化而完成黑色矩陣的製作。如此本發明製程也因而可以完全不使用昂貴的精密塗佈與對位曝光機，同時也免除了處理顯影機中有色廢液的負擔。

紅綠藍三色圖案完成之後再依傳統製程對基板進行

加熱烘烤使得紅綠藍三色沉積的固含物流動，增加平坦性，同時也因熱交連反應而硬化。最後再塗佈透明電極如錫銦氧化物(Indium Tin Oxide, ITO)而完成彩色濾光片的製作。ITO塗佈之前也可以先用傳統的塗佈方式加上一層透光的高分子保護層(overcoat)取得更平坦的表面。另一方面也可不使用透明電極的彩色濾光片，例如在可作廣視角顯示的平面液晶扭轉(In Plane Switching, IPS)技術的應用。

利用黑色樹脂光阻來製作黑色矩陣圖案的方法已因鉻金屬在環保上的顧慮，而且又因減少了鉻膜鍍著與蝕刻的步驟而逐漸受到重視。但是黑色樹脂的光學濃度低，厚度常必須在約一微米以上才可被接受。而當製作紅、綠以及藍色光阻圖案時，由於曝光對位精度與著色光阻線幅的控制都有一不可免的不準度誤差。傳統顏料分散法中吾人必須使各色圖案與黑色矩陣圖案在交界處有一定的重疊來避免漏光之虞。因此黑色矩陣圖案上在邊緣免不了有著色光阻層的堆疊。而當大家追求樹脂黑色矩陣的高光學濃度時，其厚度也跟著增加，因而造成彩色濾光片整體表面不夠平整的困難更為嚴峻。

本發明中當黑色矩陣圖案乃以黑色樹脂來製作，且自透光基板側曝光時，著色光聚合高分子多沉積於黑色矩陣框之內，因此避免了先前技術中疊色而產生不平整的缺失。

本發明更且提供一利用著色光聚合高分子溶液中，可經光反應沉積的固含物的濃度的調整，使得硬化後各

色的膜厚與黑色樹脂矩陣圖案膜厚相近甚而可免除平坦層的使用。

本發明更進一步提供一利用未著色的透明光聚合高分子溶液，經由相同平板模具中的管道與前述使用著色光聚合高分子相同的注入、曝光沉積方式，在著色光聚合高分子溶液注入前或在完成曝光沉積之後，來進行以取得適當的加成膜厚與各色濾光特性。未著色的透明光聚合高分子，在著色光聚合高分子溶液完成曝光沉積之後注入者，可以選擇曝光聚合後仍可輕易加熱流動而取得平坦性的光聚合高分子組成。而這些新穎製程所製造出來的獨特彩色濾光片乃本發明的另一個主要目的。

本發明更且進一步提供一新穎方法，使用以各次畫素為單位之格子狀次畫素凹槽的模具在紅、綠、藍三色圖案完成沉積、硬化之後，在透光基板(5)上全面塗佈一層黑色樹脂光阻，再經自透光基板背面以紫外線(11)曝光使得紅、綠、藍三色圖案之間的黑色光阻聚合而紅、綠、藍三色圖案上黑色光阻則因三色顏料對紫外線的部分吸收而聚合不足因此可為顯影液洗去。前述格子狀次畫素凹槽的模具，如圖六面向模具的凹槽面之透視示意圖所示，乃包含對應彩色濾光片上格子狀次畫素的長條型凹槽(29)，對應黑色矩陣圖案的凹槽隔壁(30)，位於如圖三之凹槽管道層(16)，以及用以導通各同色凹槽且位於如圖三之通孔層(18)的次畫素連通孔(31)。本發明製程簡省了平板模具向透光基板對位貼合的步驟，更進一步降低精密設備的負擔。另外吾人也可在長條型凹槽(29)

與凹槽隔壁(30)作些改變，來簡化通孔層(18)的製作。如圖七中所示的凹槽管道層(16)之平面圖，吾人可以在對應彩色濾光片上每個格子狀次畫素的長條型凹槽(32)的兩端留下次畫素開口(33)，免除圖六中次畫素連通孔(31)的製作。而當在次畫素開口(33)沉積的著色高分子經加熱流動後其厚度會比其他部位低，因此在黑色光阻背後曝光顯影的製程中仍會有黑色光阻殘留於著色高分子上。因此外觀上吾人仍然可以保持完整格子狀黑色矩陣。

利用黑色樹脂光阻在紅綠藍三色完成之後於透光基板上全面塗佈一層黑色樹脂光阻，然後自背面曝光，顯影後只留下紅綠藍三色次畫素之間的黑色樹脂光阻來製作黑色矩陣圖案的方法，於彩色濾光片製造業乃熟知的技術並在公開的文獻已有教導，例如可見於美國專利編號 5,213,850 等。然而當以傳統顏料分散法製程在無黑色矩陣圖案預定好各色次畫素窗口位置的狀況下來分別製作紅綠藍三色，將會受制於對位曝光的不準度以致無法固定各色次畫素之間的距離，取得正確的黑色矩陣圖案。而前述本發明製程將紅綠藍三色，依模具凹槽圖案一次鋪設而沒有對位的問題因此可以取得正確精準的黑色矩陣圖案。

本發明再且進一步提供一新穎方法，來製作利用於半反射式彩色顯示器的彩色濾光片。如圖八以一個次畫素在著色光聚合高分子溶液流動方向的剖面所示，對一預置有不透光反射膜圖案(34)的透光基板(35)緊密貼合一如圖六所示相同的模具(36)，並且使該模具的凹槽隔

壁(30)壓合於反射膜圖案中對應黑色矩陣圖案的開口(37)。當著色光聚合高分子溶液充滿長條型凹槽(29)後，吾人以光線方向較為散亂的紫外線光源(38)自透光基板(35)背面照射直到凹槽(29)中所有固含物幾乎全部沉積下來，如此使得反射膜在各次畫素範圍內的開口(39)，相較於反射膜上方，有較厚的著色光聚合高分子的沉積(40)。反射膜圖案中各相鄰開口(39)之間的反射膜寬幅以不大於模具的凹槽(29)深度為限。如此斜射紫外光線配合原本具活性的自由基或陽離子型高分子連鎖反應特性可以在反射膜上方無紫外線垂直曝光的區域進行聚合沉積。開模之後透光基板經過烘烤會使得膜厚均勻性提高，同時也確保反射膜上方有足夠的濾色膜厚度。濾色膜硬化後再於透光基板上塗佈黑色光阻然後如同前述的背後曝光製程使得圖八中反射膜圖案中對應黑色矩陣圖案的開口(37)之基板面上的黑色光阻在顯影後留存。

傳統彩色半反射顯示器中濾色膜在反射膜開口(39)的厚度與反射部位相當，因此當以背光可顯示適當色純度的彩色畫面時，其無背光的反射式彩色畫面會因光線經過兩次濾色膜的吸收而有亮度不足的問題。若是能將透光部位的濾色膜加厚，則吾人可輕易配和透光開口面積，調整反射部位與透光部位的彩色畫面的平衡。然而在傳統製程只有每色重複一次塗佈、微影成像、顯影及烘烤的製程才有可能在透光部位的濾色膜加厚。這樣的製造成本負擔實在不易為業者接受。因此本新穎製程除了先前所述免除了傳統製程中重複的步驟並降低設備成

本之外，更提升了反射與穿透兩種模式之畫面的平衡。

本發明提供一有效的新方法來解決大面積基板彩色濾光片製造的困擾並降低成本。並且提供獨特的濾色膜圖案與黑色矩陣圖案分別獨立建置製程，免除傳統顏料分散法製程中圖案重疊產生凸起而必須以加塗厚平坦層或甚至研磨的困擾的平坦彩色濾光片產品。熟悉本工藝的人士應可容易明瞭，而以下實施方法中的說明將更進一步完整揭露相關細節。

【實施方法】

本發明中平板模具的製作可以利用如同精密多層印刷電路板製程中使用的對位積層壓合的相同原則來製作。平板模具內部包含三維管道結構，如引導著色光聚合高分子溶液分流、注入以及控制流體連串、供輸的管道。我們可以單純的對這三維結構先行按層次分割，各層單獨分別製作，之後再予以對位膠合使得各管道連通並連通平板模具兩面外側的凹槽與進料口。各層使用的材料可選自常用於電子構裝的金屬材質。

原則上具有良好尺寸安定性的薄片狀金屬材料皆可使用，特別是可以用輕易的以光蝕刻方式製作通孔及管道者的金屬材質為佳。適當的金屬材質可選自常見的並以薄片形式販售的不銹鋼、銅、鋁、鐵鎳合金等。光蝕刻製程如同一般印刷電路板內層的製程通常使用正型或負型光阻，經塗佈、曝光、顯影、蝕刻及剝膜等步驟而完成。適用於本發明的各種工業用正、負型光阻材料系

統於 Deforest 所著的 "Photoresist Materials and Processing" 一書皆可見詳細的說明。

在製作如圖三所示之各金屬層時，吾人也可使用在同一金屬基板面上重複光蝕刻的步驟並控制每次蝕刻的深度而完成如圖三中合併通孔層(16)與分流管道層(17)的三維結構。或者吾人也可如此可同一金屬基板作雙面對位曝光與蝕刻以減少一次膠合的步驟。

各金屬層在完成光蝕刻製作後也可以再經塗佈一層保護層，如以電鍍的方式或化學電鍍方式包覆一層微米以下厚度的惰性金屬，或者如同一般金屬壓鑄成型的薄片構件以高分子電著方式塗裝數微米厚度再加熱成膜處理，以保護金屬層表面免受氧化侵蝕之害。高分子電著塗料也可以包含吸收紫外線的組成如染料或顏料等。

而通常用於電子構裝的光敏性有機介電材質也可利用來製作平板模具。舉例如常見的利用自由基光聚合反應的光敏性聚亞醯胺，壓克力改質的環氧化合物或酚醛樹脂，以及利用陽離子光聚合的其他光反應高分子系統等。這些光反應高分子系統可以光微影成像法 (photolithography) 逐層以對位的方式製作圖案堆疊成三維的通道結構。

前述圖三與圖四中各層次的的凹槽管道、通孔、分流管道，與供料孔等之尺寸依彩色濾光片產品圖案精細度而定。以大尺寸 TFT 液晶顯示器及手攜式中小尺寸液晶顯示器而言，其紅、綠、藍三色次畫素中心至中心的間距大多在 100 微米上下的範圍，而黑色矩陣線幅多

在十幾微米以上。因此以平面寬幅尺寸來說，凹槽管道也在 100 微米上下的範圍，通孔則約略小於 100 微米，分流管道則可寬至數百微米，各分流管道之間可約數十至數百微米，而供料孔尺寸則容許更大的設計。進料口則可以機械鑽孔方式製作並配合各流體進出用管路的連接。各層厚度則多約在十幾微米以上的範圍。由於各層連通對位的誤差至少可約在 5 微米以上，因此在製作上其精度的要求不高於傳統彩色濾光片製程。

模具製作中各層間貼合則可以利用樹脂膠對位黏合。樹脂膠依著色光聚合高分子溶液的溶劑性質，以不易為溶劑侵蝕者為原則。適當的膠材可以選自各種常用的感壓性膠材如具低玻璃轉移溫度的壓克力聚合物或矽膠及橡膠和熱熔膠等。適當的膠材也可以選自各種常用的加熱固化型的高分子化合物，舉例如具不飽和壓克力官能基樹脂、乙烯類樹脂、環氧基類樹脂及美耐皿樹脂等。

與透光基板貼合的凹槽之間的隔壁可以如前述用金屬材質以光蝕刻方式製作，或者也可以光微影成像法利用光反應高分子材料來製作。適當的光反應高分子材料可選自一般的光阻材料，尤其以分子結構的設計上較具彈性的負型光阻較為適合。常用的負型光阻可以利用壓克力自由基進行光敏性交連反應的各種高分子樹脂及其混合物為代表。原則上依據交連後高分子樹脂對著色光聚合高分子溶液的抵抗性質而作選擇。適當光阻材料組成也可添加對紫外線具有較強烈吸收的分子結構的成

份或染料或顏料。

本發明中的著色光聚合高分子溶液其黏度以不超過 100cps 者為適當。黏度太高會使得注入凹槽的時間加長而不適合生產。傳統使用於顏料分散法製程來製造彩色濾光片的著色光阻，或者使用有機顏料以外的其他負型著色光阻或是其他著色光聚合高分子材料皆可適用。著色光阻與著色光聚合高分子材料唯一的差別只在於前者必須考量未曝光與曝光的材料要能在顯影時有溶解與不溶解的對比。原則兩者在本發明的應用中並無太大的差別。使用有機顏料的商用著色光阻其黏度一般都不超過 20cps。原則上前述各種光阻或光聚合高分子溶液多可輕易地用溶劑的添加量來調整其黏度。

著色光聚合高分子的組成基本上包含色料，光聚合反應起始劑以及帶有聚合反應官能基的單體或分子量較高的寡體。其中的聚合單體可以是具單反應官能基者，也可以是具有兩個以上反應官能基者。當組成份中含有適量的單反應官能基單體時，曝光聚合的結構較容易在加熱烘烤時流動而變得平坦。本發明製程也有使用未著色的光聚合高分子來調整膜厚，而其適當的成份除了色料外與著色光聚合高分子的組成相同。另外也常選擇加入用以穩定分散顏料的分散劑，增加交連度的熱聚合反應官能基，增進平坦性的平滑劑 (leveling agent) 等。已發表的許多文獻中，使用有機顏料而且針對彩色濾光片應用者，例如美國專利編號 6,514,644，美國專利編號 6,348,298 以及美國專利編號 6,284,432 對有機溶劑型的

著色光聚合高分子組成都有詳細完整的揭露。同樣的，但針對水性著色光聚合高分子組成者，則可詳見於如美國專利編號 6,475,683 以及美國專利編號 6,416,174 等文獻。

本發明製程在施作時可將透光基板與平板模具的凹槽面壓合再自各色進料口抽真空以取得凹槽的隔壁面與基板有緊密的貼合。著色光聚合高分子溶液注入前可用多向閥門開關來控制導引流量。一旦溶液充滿平板模具內空間吾人可即關閉各色進料口而維持其他出口保持抽真空狀態。然後再自透光基板背面照射紫外線使得溶液中固含物沉積在透光基板面。此時關閉紫外線，再將各進料口開放予空氣或適當的溶劑流入來清除管道中殘留液體。如果須再沉積第二層，如光聚合高分子溶液，則可重複前述步驟。如否，則可以空氣加壓灌入而後開模，分離透光基板與模具。完成的透光基板再經加熱處理以驅趕殘留溶劑並使得光聚合高分子流動平坦化。進一步的硬化通常須要高溫，因此也可採取分段加溫的熱處理。原則上加溫熱處理依高分子系統的選擇，光聚合反應後交連結構及熱反應的設計而定。以常見的壓克力系統而言，流動平坦化可在約攝氏 150 度以下然後再升溫至 200 度附近至 250 度間交連聚合未反應的不飽和鍵。光聚合高分子在光反應時多利用有限的交連結構使得之後的加熱流動仍能進行。有限的交連結構都以在光反應單體的組成中使用較多低反應官能基者以及不具光反應功能的高分子黏著劑(binder)來達成。

一般彩色濾光片的製造多在同一透光基板上製作多個彩色濾光片，譬如以所謂 TFT 三代生產線 550mmx650mm 的基板尺寸可以排列 4 片對角 15 英吋大小供監視器使用的彩色濾光片，或如 370mmx470mm 基板可以配置上百片供手機用途、低於對角 2 英吋大小的彩色濾光片。吾人在使用本發明技術製造彩色濾光片時可以在以如圖三中所示的分流管道層(19)中利用分流管道(20)分色連通對應各彩色濾光片的管道。對某一色溶液的注入與排出，吾人可以只利用一個進料口而連通至每一個彩色濾光片然後由一單一出口排出。進料口與排出口數量與位置的安排取決於同一片基板上有多少彩色濾光片的配置。

本發明中適當使用的保護膜和 ITO 透明電極與傳統製程所使用的相同。

以上說明完整揭露了本發明的內容，對熟悉本工藝的人士皆可據以實施。惟本發明內涵並不只侷限於本詳細內容說明中所述及者。

【圖式簡單說明】

圖一：乃合模曝光剖面示意圖，其中包含一個平板模具(1)具有對應紅綠藍三色次畫素的凹槽(分別依紅綠藍三色次序以(2)、(3)、(4)標示)，與透光基板(5)對位貼合使得凹槽隔壁(6)直接壓合於黑色矩陣圖框(7)上，而凹槽與透光基板(5)的空間(分別依紅綠藍三色次序以(8)、(9)、(10)標示)將注入著色高分子溶液，再以紫外線(11)自透光基板(5)背面曝光。

圖二：乃著色高分子曝光沉降剖面示意圖，其中平板模具(1)的凹槽(分別依紅綠藍三色次序以(2)、(3)、(4)標示)，與透光基板(5)對位貼合使得凹槽隔壁(6)直接壓合於黑色矩陣圖框(7)上，溶液中的固含物(分別依紅綠藍三色次序以(12)、(13)、(14)標示)，因紫外線(11)曝光而沉積於透光基板(5)表面。

圖三：乃模具積層管道剖面圖，其中包含串某一色次畫素的方向的凹槽管道(15)，接觸透光基板的凹槽管道層(16)，連通凹槽的通孔(17)及其所在的通孔層(18)，其上則為分流管道層(19)內有與紅綠藍三色畫素排列方向垂直之分流管道(20)，之上則為供料層(21)鑿有供料孔(22)用以連通進料口(23)。

圖四：乃模具中管道連通結構透視圖，由凹槽面透視凹槽管道(15)層平面(24)延伸至分隔各著色光聚合高分子溶液的隔壁平面(25)。其下則為通孔層的通孔(17)，再下一層的分流管道(20)之一連通其下的供料孔(26)。

圖五：乃凹槽管道層的平面示意圖，其中斜紋格子狀長條型圖案(27)為對應各色次畫素的平台面，其間則為供黑色光聚合高分子溶液流通的凹槽管道(28)。

圖六：乃面向模具的凹槽面之透視圖，包含對應格子狀次畫素的長條型凹槽(29)，對應黑色矩陣圖案的凹槽隔壁(30)，以及導通各同色凹槽且位於通孔層的次畫素連通孔(31)。

圖七：乃凹槽管道層之平面圖，包含對應格子狀次畫素的長條型凹槽(32)而其兩端留有次畫素開口(33)。

圖八：乃對應一個次畫素的合模剖面示意圖，包含載有反射膜圖案(34)的透光基板(35)貼合模具(36)，而該模具的凹槽隔壁(30)壓合於開口(37)。當著色光聚合高分子溶液充滿長條型凹槽(29)後，散亂的紫外線光源(38)自透光基板(35)背面照射使凹槽(29)中固含物沉積在次畫素範圍內的反射膜上方與開口(39)，該部位有較厚的沉積(40)。

【申請專利範圍】

1. 一種光聚合高分子圖案的製造方法，包含在一透光基板面上緊密貼合一在貼合面有凹槽圖案的平板模具，且該凹槽與透光基板面形成的空間藉由平板模具中的管道與外界連通，再經由平板模具中的管道注入光聚合高分子溶液，然後經由該透光基板背面以紫外線照射，使得注入凹槽的光聚合高分子溶液中的固含物反應而沉降於透光基板面，再經開模而完成光聚合高分子圖案於透光基板上。
2. 一種彩色圖案的製造方法如申請專利範圍第 1 項所述，其中光聚合高分子溶液組成包含色素(colorant)。
3. 一種彩色濾光片的製造方法，包含在一透光基板面上緊密貼合一在貼合面有凹槽圖案的平板模具，且該凹槽與透光基板面形成的空間藉由平板模具中的管道與外界連通，再經由平板模具中的管道注入著色光聚合高分子溶液，然後經由該透光基板背面以紫外線照射，使得注入凹槽的著色光聚合高分子溶液中的固含物反應而沉降於透光基板面。
4. 一種彩色濾光片的製造方法，如申請專利範圍第 3 項所述，其中著色光聚合高分子溶液中的固含物沉降於透光基板面後，先清除凹槽中沉降之固含物以外的殘留液體再以不含色料且可在光聚合之後加熱平坦化之光聚合高分子的溶液注入，而後重複紫外線照射使

其固含物沉降於著色光聚合高分子之上。

5. 一種彩色濾光片的製造方法，包含在一透光基板面上緊密貼合一個在貼合面有多組凹槽的平板模具，且該多組凹槽與透光基板面形成的空間藉由平板模具中依各組獨立的管道與外界連通，再經由平板模具中的各組獨立的管道，依組別分別注入不同顏色的著色光聚合高分子溶液，然後經由該透光基板背面以紫外線照射，使得注入凹槽的著色光聚合高分子溶液中的固含物反應而沉降於透光基板面。
6. 一種彩色濾光片的製造方法，如申請專利範圍第 5 項所述，其中透光基板在貼合面預先載有黑色矩陣圖案，且以平板模具的凹槽部位與黑色矩陣中透光的部位對位貼合。
7. 一種彩色濾光片的製造方法，如申請專利範圍第 6 項所述，其中著色光聚合高分子溶液中的固含物沉降於透光基板面後，先清除凹槽中沉降之固含物以外的殘留液體再以不含色料且可在光聚合之後加熱平坦化之光聚合高分子的溶液注入，而後重複紫外線照射使其固含物沉降於著色光聚合高分子之上。
8. 一種彩色濾光片，經由如申請專利範圍第 7 項所述的製造方法來製作者。
9. 一種彩色濾光片的製造方法，如申請專利範圍第 5 項所述，其中凹槽共分 3 組，且分別注入紅色、綠色及藍色的著色光聚合高分子溶液。

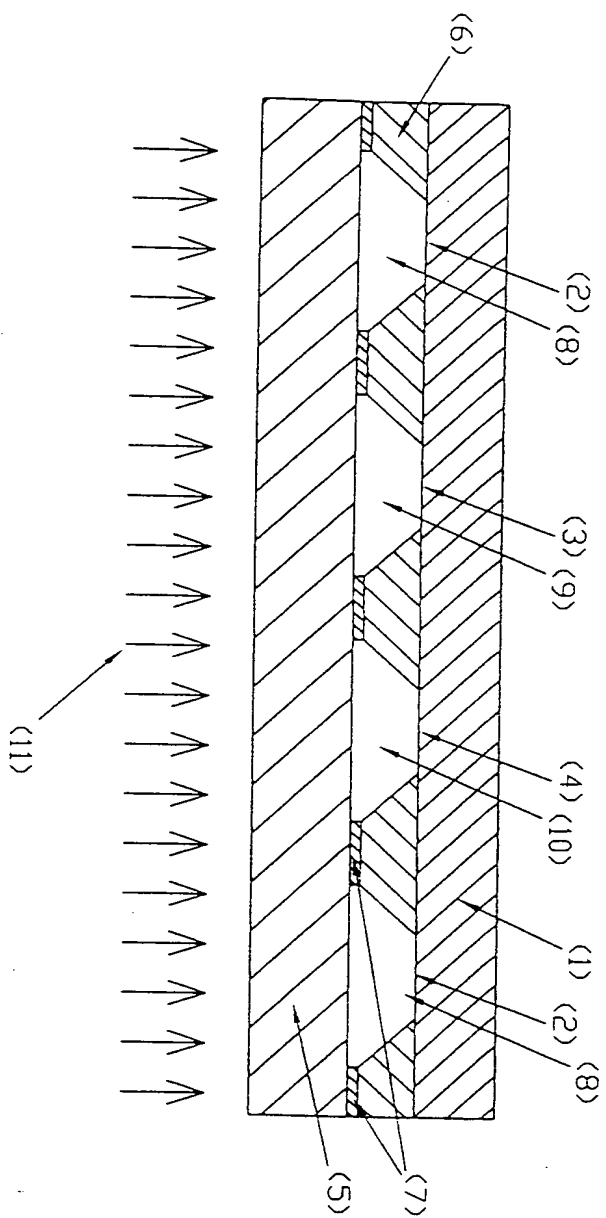
10. 一種彩色濾光片的製造方法，如申請專利範圍第 9 項所述，其中平板模具的凹槽對應紅、綠、藍各色次畫素圖案以格子狀排列，且同色相鄰凹槽經由平板模具中通孔彼此連通。
11. 一種彩色濾光片的製造方法，如申請專利範圍第 10 項所述，其中透光基板在完成固合物沉降後經開模、熱處理硬化後，再於透光基板上塗佈一層黑色光阻然後由透光基板背面曝光，再經顯影而於固合物沉降部位以外且經曝光的區域留存黑色矩陣圖案。
12. 一種彩色濾光片，經由如申請專利範圍第 11 項所述的製造方法來製作者。
13. 一種彩色濾光片的製造方法，如申請專利範圍第 11 項所述，其中透光基板在貼合面預先載有反射膜圖案，且該反射膜圖案包含對應彩色濾光片之黑色矩陣圖案的透光圖案，以及對應於各色次畫素區域內的多個開口，而各相鄰開口邊緣距離不大於模具凹槽的深度，且當平板模具與透光基板貼合時模具的凹槽部位與透光基板上反射膜圖案的各色次畫素的部位對位貼合，並且以漫射的紫外線自透光基板背面照射。
14. 一種彩色濾光片，經由如申請專利範圍第 13 項所述的製造方法來製作者。
15. 一種彩色濾光片的製造方法，如申請專利範圍第 9 項所述，其中平板模具的凹槽對應紅、綠、藍各色次畫素圖案以格子狀排列，且對應同色次畫素且相鄰的凹槽之間有小於其相鄰邊界長度的開口而彼此連通。

16. 一種彩色濾光片的製造方法，如申請專利範圍第 15 項所述，其中透光基板在完成固含物沉降後經開模、熱處理硬化後，再於透光基板上塗佈一層黑色光阻然後由透光基板背面曝光，再經顯影完成黑色矩陣圖案。
17. 一種彩色濾光片，經由如申請專利範圍第 16 項所述的製造方法來製作者。
18. 一種彩色濾光片的製造方法，如申請專利範圍第 16 項所述，其中透光基板在貼合面預先載有反射膜圖案，且該反射膜圖案包含對應彩色濾光片之黑色矩陣圖案的透光圖案，以及對應於各色次畫素區域內的多個開口，而各相鄰開口邊緣距離不大於模具凹槽的深度，且當平板模具與透光基板貼合時模具的凹槽部位與透光基板上反射膜圖案的各色次畫素的部位對位貼合，並且以漫射的紫外線自透光基板背面照射。
19. 一種彩色濾光片，經由如申請專利範圍第 18 項所述的製造方法來製作者。

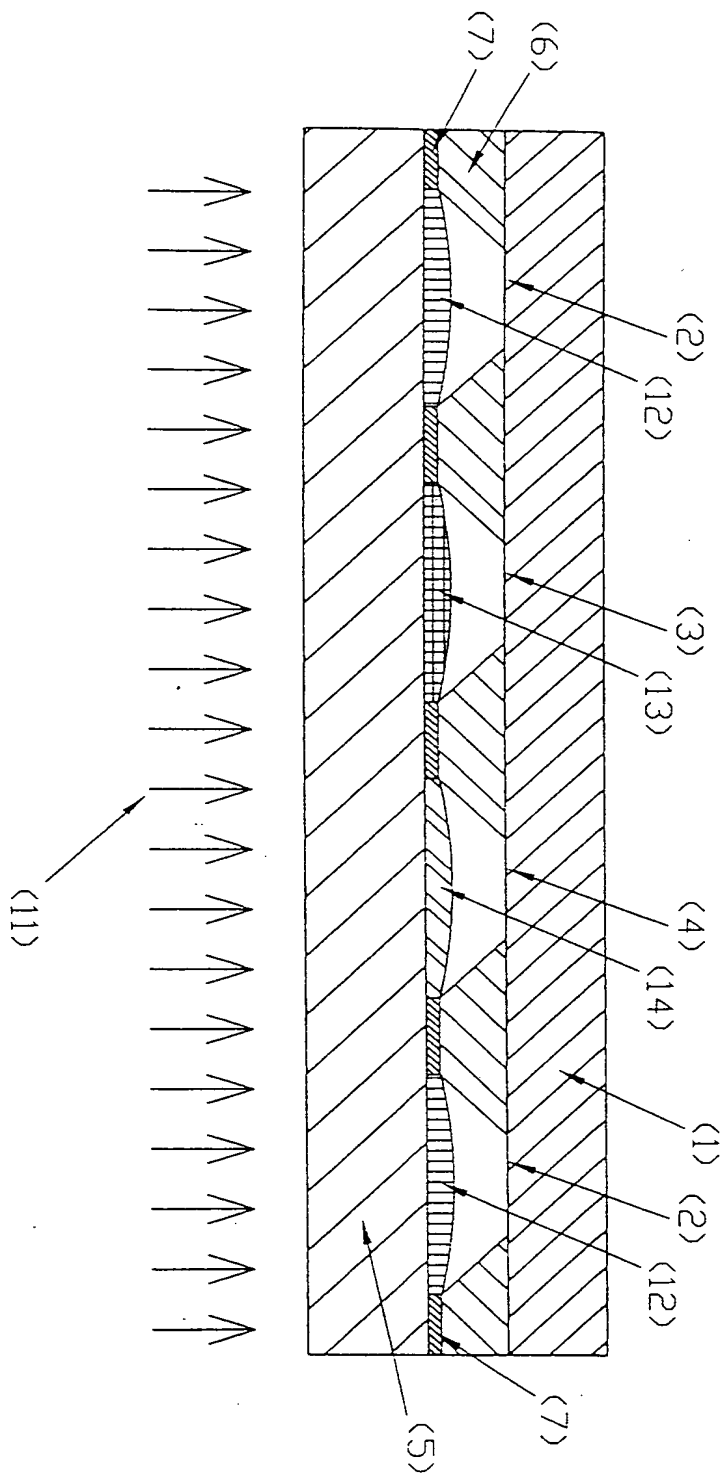
拾壹、圖式



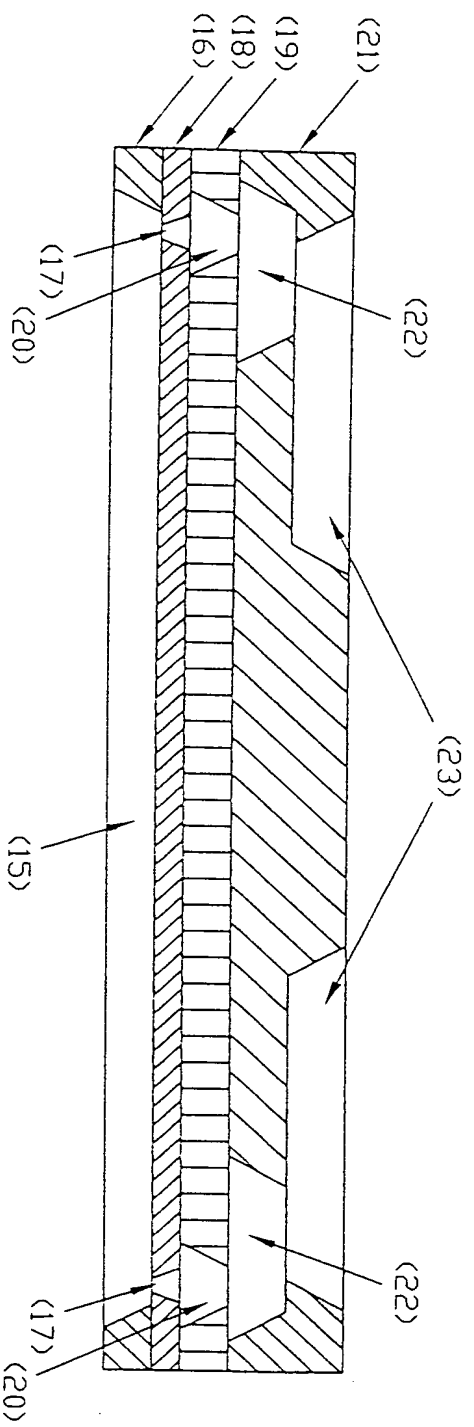
12



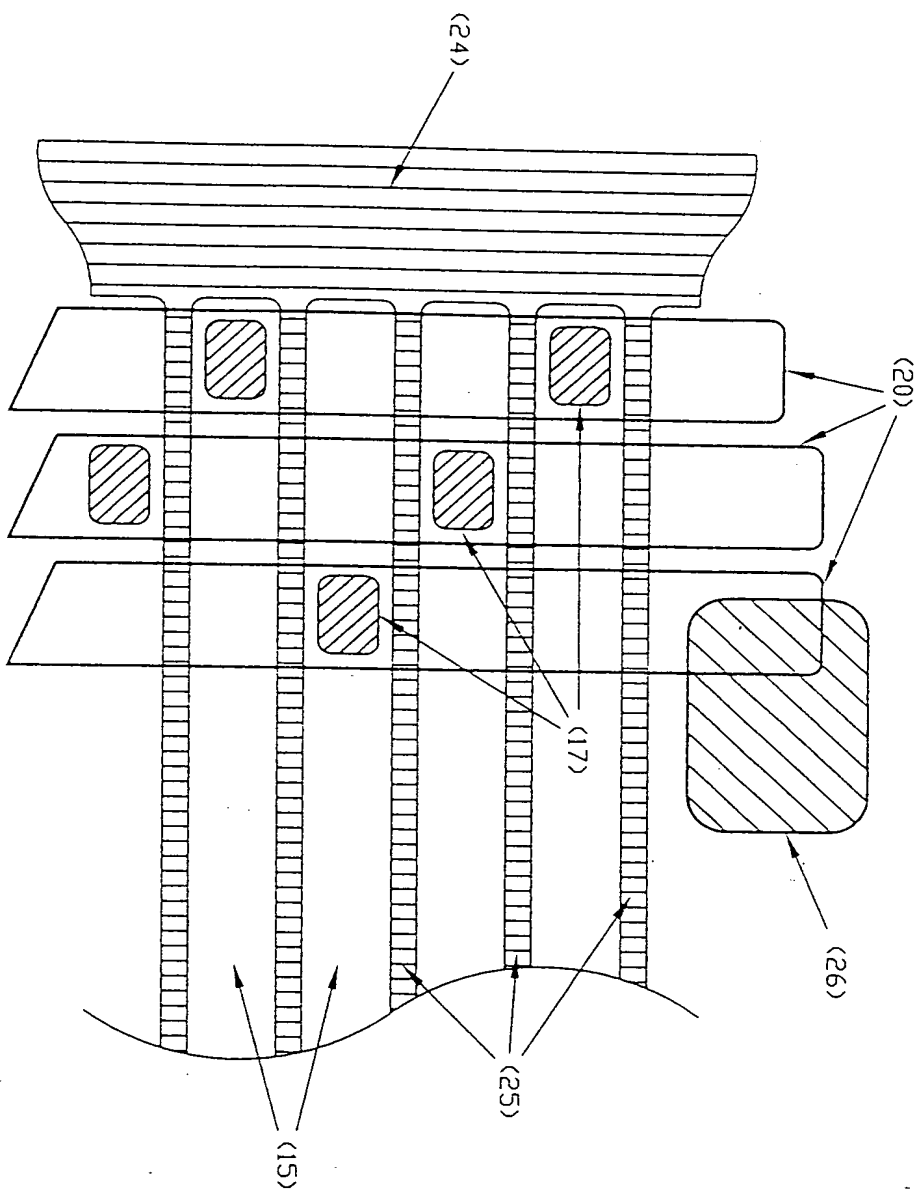
圖一



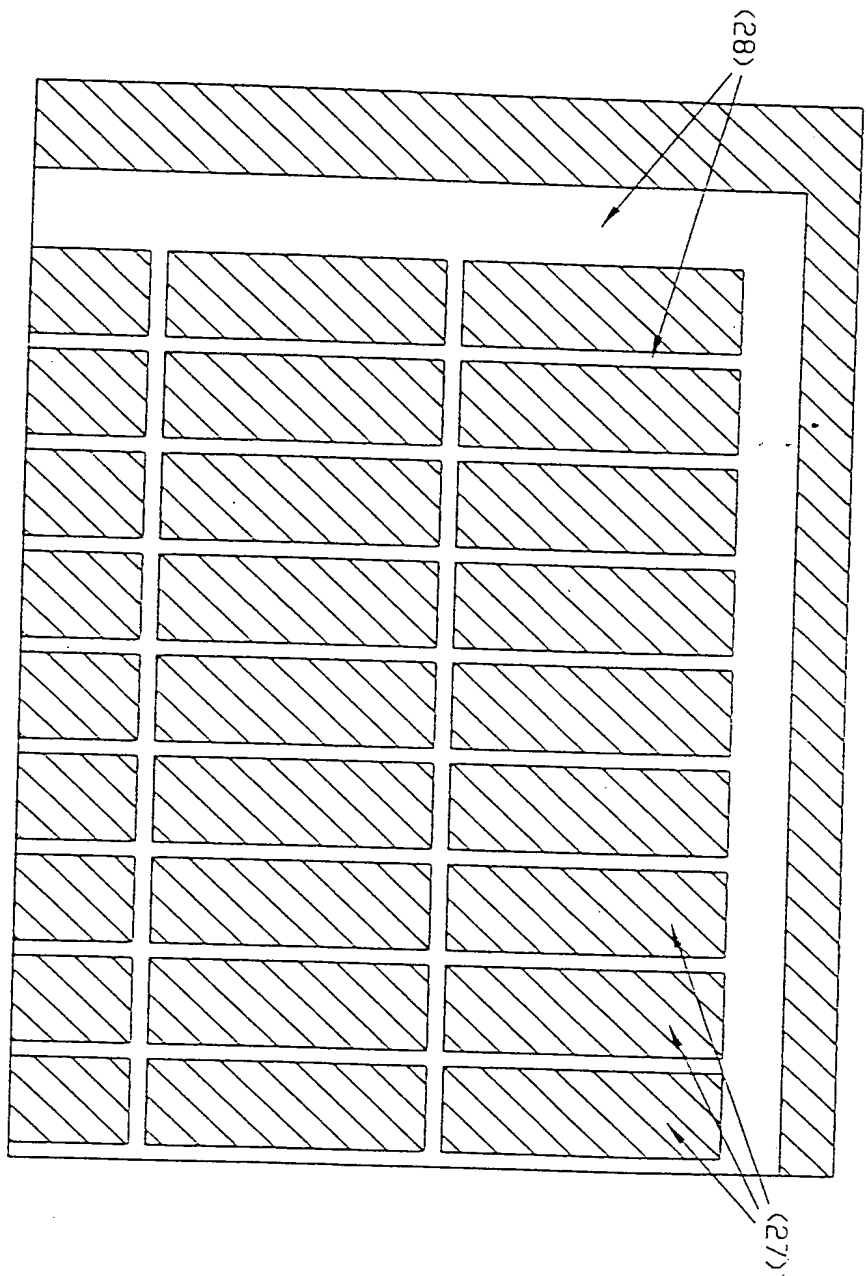
圖二



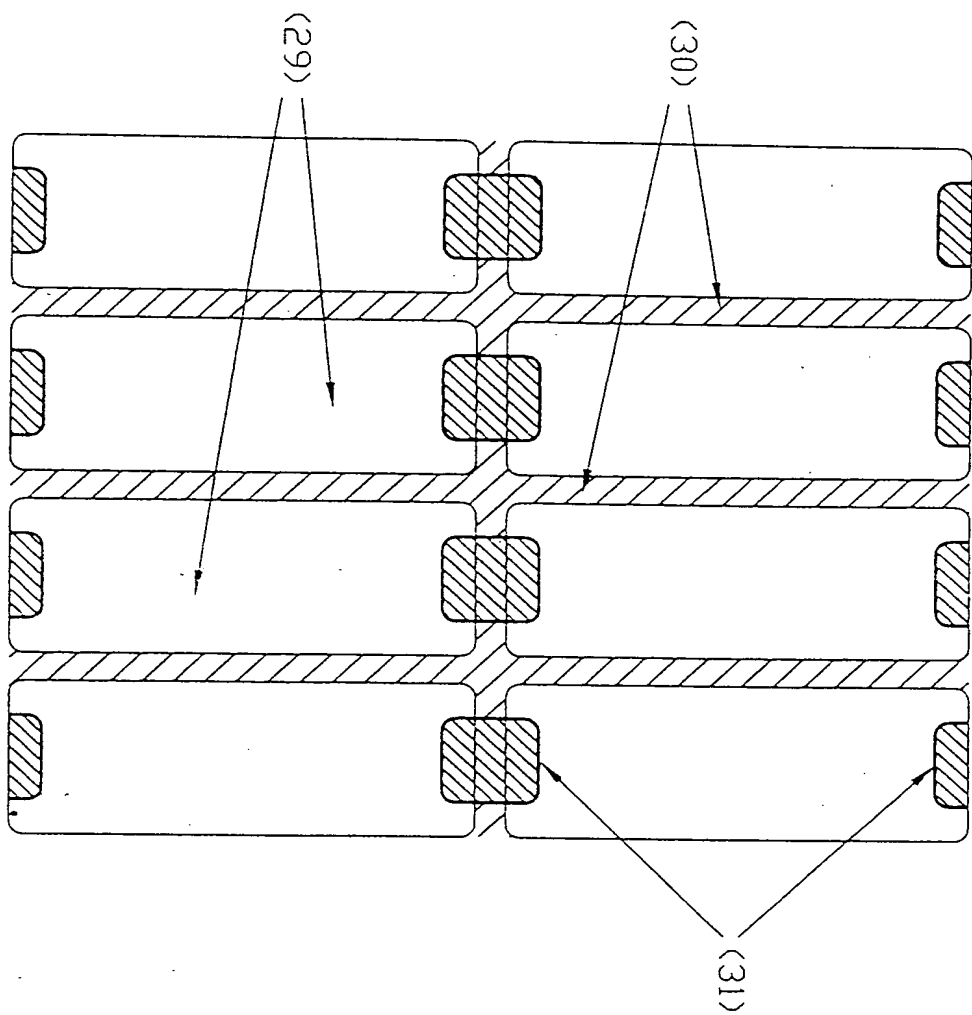
圖三



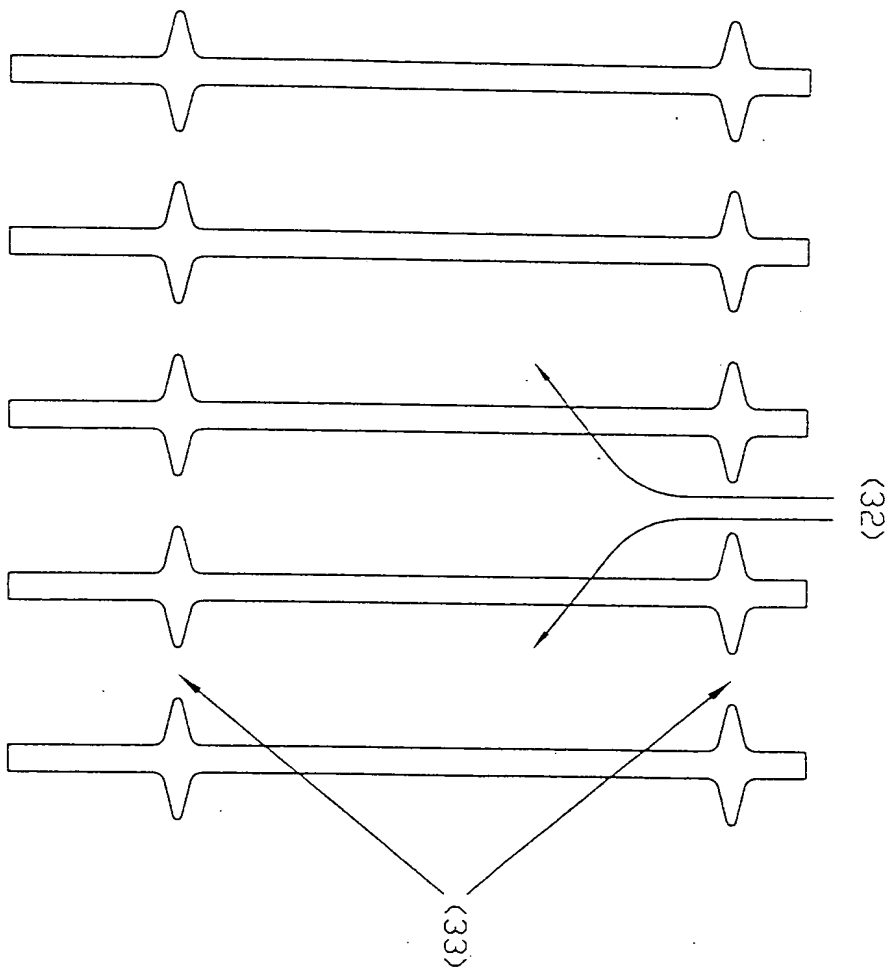
圖四



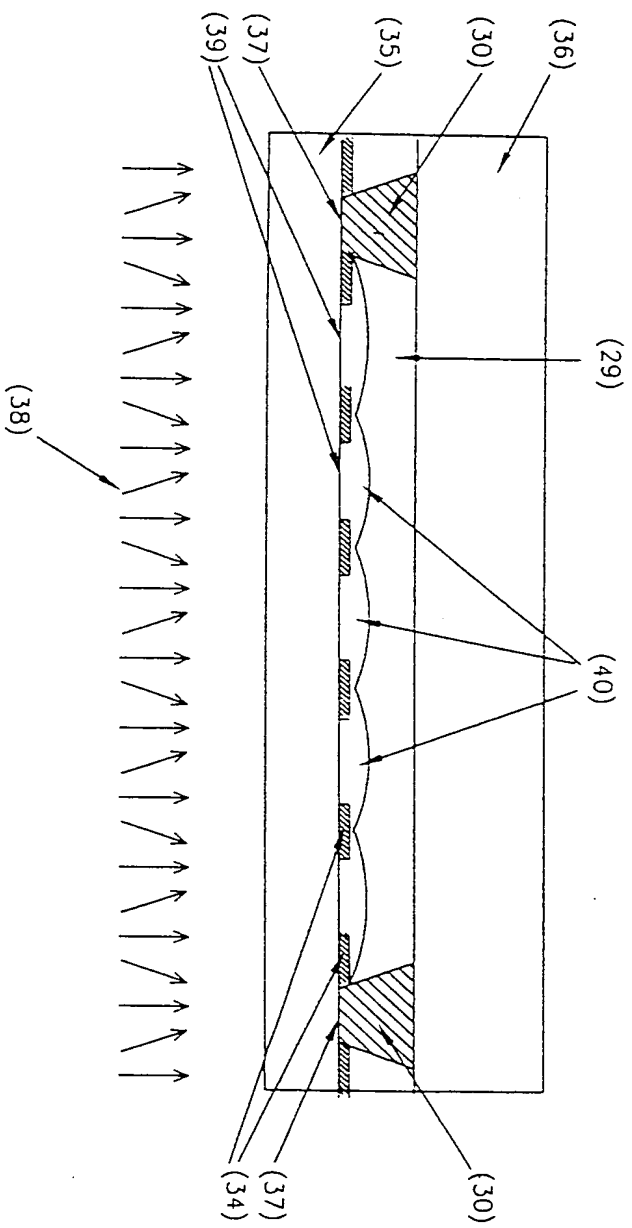
圖五



圖六



圖七



圖八